

BEST AVAILABLE COPY

공개특허특1998-087306

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(51) Int. Cl. 6  
H02K 17/00(11) 공개번호 특1998-087306  
(43) 공개일자 1998년12월05일(21) 출원번호 특1998-018574  
(22) 출원일자 1998년05월22일(30) 우선권주장 PCT/JP97/ 017781997년05월26일일본(JP)  
(71) 출원인 가부시키가이샤 덴소 오카베 히로무  
일본국 아이치켄 가리야시 쇼와쵸 1-1  
(72) 발명자 우메다 아쓰시  
일본국 아이치켄 가리야시 쇼와쵸 1-1 가부시키가이샤 덴소 내  
시가 쓰토무  
일본국 아이치켄 가리야시 쇼와쵸 1-1 가부시키가이샤 덴소 내  
구사세 신  
일본국 아이치켄 가리야시 쇼와쵸 1-1 가부시키가이샤 덴소 내  
(74) 대리인 최재철  
김기중  
권동용

심사청구: 있음

## (54) 차량용 교류발전기

## 요약

본 발명의 목적은 컴팩트하고, 고출력의 차량용 교류발전기를 제공하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 낮은 회전속도에서 작동하는 동안 증가된 출력을 출력할 수 있는 차량용 저소음 교류발전기를 제공하는 것이다. 차량용 교류발전기(1)는 개방단(35)을 가지는 많은 슬롯들이 형성된 내측 원주표면을 가지는 고정자(2)를 포함한다. 슬롯들 간의 고정자의 이빨단들은 원주방향으로 연장하는 자속 수집 돌출부(36)를 가진다. 자속 수집 돌출부(36)들은 이들이 얇은 강철단인 단계 동안 프레스링 프로세스에 의해 미리 만들어진다. 권선(33)을 형성하는 컨덕터는 슬롯들의 내측 개구들의 폭 보다 큰 직경을 가진다. 컨덕터의 일부분은 철 코어(32)의 제1측에서 제1슬롯으로 연장하고, 그리고 철 코어(32)의 제2측에서부터, 180°의 전기적 각도로 제1슬롯으로부터 떨어진 제2슬롯내로 연장하고 또한 제2슬롯에서부터 철 코어(32)의 제1측으로 연장하기 전에 철 코어(32)의 제2측으로 제1슬롯에서부터 연장한다. 권선(33)은 한 위상을 형성하는 그러한 부분들의 순환을 가진다. 예컨대 권선(33)은 120°의 전기적 각도로 분리된 세 위상을 가진다.

## 대표도

## 도1

## 명세서

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 차량용 교류발전기의 고정자의 일부의 단면도.

도 2는 교류발전기에서 출력전류와 회전속도 간의 관계도.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 차량용 교류발전기의 단면도.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 차량용 교류발전기의 고정자의 일부의 단면도.

도 5는 전기적 컨덕터조각의 사시도.

도 6은 코일 말단의 사시도.

도 7은 본 발명의 다른 실시예의 전기적 컨덕터조각의 사시도.

도 8은 고정자 변형예의 단면도.

도 9은 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 교류발전기의 단면도.

도 10은 앞서 형성된 선행기술 권선의 일부의 사시도.

도 11(a)는 자속을 수집하는 돌출부들이 만들어지지 않은 선행기술 고정자의 일부의 단면도.

도 11(b)는 자속을 수집하는 돌출부들이 만들어진 선행기술 고정자의 일부의 단면도.

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야 종래기술

본 발명은 승객용 자동차 또는 트럭과 같은 차량용 교류발전기에 관한 것이다.

주행상태에서 공기역학적 저항을 감소시키기 위하여, 차체는 경사진 노오즈형태로 만들어지는 경향이 있다. 승객 탑승부에 충분한 주거공간을 보장하는 것이 진지하게 요구되고 있다. 이들 요구 사항들을 충족시키기 위하여, 차량의 엔진룸은 최근에 점점 협소하고 또한 치밀하게 되어와, 한정된 공간만이 교류발전기를 설치하기 위한 공간을 위해 사용될 수 있었다. 이외에도, 교류발전기 근처의 영역의 온도가 높아졌다. 한편, 연료절약을 개선하기 위하여, 공전상태 동안 회전하는 엔진속도가 점점 감소되는 경향이 있다. 다른 한편, 안전 제어장치 등에 전기부하를 증가시킬 필요가 있다. 따라서, 교류발전기의 전력 발전능력이 크게 필요하다. 달리 말하면, 컴팩트하고, 고출력의 차량용 교류발전기가 필요하다. 또한, 저렴한 차량용 교류발전기가 바람직하다. 특히, 교류발전기가 낮은 회전속도에서 작동될 때 교류발전기의 발전 성능이 훌륭한 것이 바람직하다.

게다가, 차량으로부터 누설되는 잡음들이 제거되어야만 한다는 사회적 요구가 있다. 조용한 승객 격실을 제공하게 되면 제품 호소력이 증가된다. 이를 위하여, 엔진소음은 근년에 낮아졌다. 다른 한편, 높은 회전속도에서 작동하는 차량용 교류발전기는 성가신 팬소음, 바람차단 소리 및 자기잡음을 발생시키는 경향이 있다.

일반적인 차량용 교류발전기에서, 가장 큰 열원은 고정자이다. 교류발전기의 높은 출력과 높은 효율성을 얻기 위하여, 고정자 상의 권선의 저항을 감소시켜 열손실을 감소시키는 것을 생각할 수 있다. 특히, 커다란 단면적을 가지는 전기적 컨덕터가 권선으로 위해 사용된다. 이외에도, 점유되지 않은 면적에 대한 고정자내 각 슬롯내 컨덕터 점유면적의 비를 증가시키는 것을 생각할 수 있다. 이 비는 이후부터 공간계수로서 불린다.

선행기술 차량용 교류발전기에 있어서, 고정자는 회전자와 마주보고 또한 이빨이 형성되는 내측 원주표면을 가진다. 이빨의 끝은 원주방향으로 연장하는 자속 수집 돌출부를 가진다. 따라서, 고정자의 내측 코어내 슬롯들의 개방단들은 슬롯들의 내측부 보다 폭이 작다. 권선용 컨덕터의 두께는 각 슬롯의 개방단의 폭에 의해 제한된다. 낮은 회전속도에서 작동하는 동안 선행 기술 교류발전기의 출력을 증가시키기 위하여, 커다란 길이의 자속 수집 돌출부가 필요하다.

자속 수집 돌출부의 길이가 증가하면, 슬롯들의 개방단들은 협소하게 되어 권선을 위해 보다 얇은 컨덕터가 필요해진다. 얇은 컨덕터는 권선의 저항을 증가시킨다.

미심사된 일본특허공개공보 63-194543호는, 권선용 컨덕터가 슬롯들내에 위치되게 되고, 그리고 이들 부분들은 도 10에 도시된 바와 같이 거의 직사각형 단면을 가지는 형상으로 미리 만들어진다는 것을 기재하여 놓았다. 컨덕터의 일부들은 도 11(a)에 도시된 바와 같이 슬롯들내에 위치된다. 그런 다음, 슬롯들 둘레의 고정자의 모서리는 도 11(b)에 도시된 바와 같이 자속 수집 돌출부로 성형적으로 변형된다.

일본출원 63-194543호의 선행기술 구조에서, 자속 수집 돌출부들을 만들기 위한 성형적 변형은 이의 자기 특성을 저하시킨다. 따라서, 자속 수집 효과가 감소된다. 따라서, 바람직한 교류발전기 출력을 구하기가 어렵다. 특히, 낮은 회전속도에서 작동하는 동안 증가된 교류발전기 출력을 제공하기가 어렵다.

일본출원 63-194543호의 선행기술 구조에서, 성형적 변형은 고정자의 응력변형을 야기시켜, 고정자의 내측 원주표면의 원형성을 감소시켜, 이에 따라 고정자와 회전자 사이에 불균일한 공기갭을 형성하게 된다. 불균일한 공기갭은 선행기술 구조의 작동 동안 자기잡음을 증가시킨다.

### *발명이 이루고자하는 기술적 과제*

상기에서 언급된 문제점들의 비취보면, 본 발명의 목적은 컴팩트한 고효율의 차량용 교류발전기를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 목적은 낮은 회전속도에서 작동하는 동안 증가된 출력을 출력하는 차량용 저소음 교류발전기를 제공하는 것이다.

청구항 1의 발명은 회전자; 회전자의 외측에 위치되고 또한 회전자와 마주보는 고정자; 및 상기 회전자와 고정자를 지지하는 프레임임을 포함하는 차량용 교류발전기에 관계되는 것으로서, 상기 고정자는 철 코어와 다수의 컨덕터를 포함하고, 상기 철 코어는 다수의 슬롯들을 가지고, 상기 컨덕터들은 상기 슬롯들내에 위치되고, 상기 슬롯들은 개구(opening)들을 가지고, 상기 개구들은 상기 슬롯들을 규정하는 내측 벽들 간의 폭보다 작은 폭을 가지고, 상기 슬롯들의 상기 개구들의 폭은 상기 컨덕터의 최소 폭보다 작다.

이에 의해, 컨덕터의 저항이 감소되고 그리고 발전작동 동안 열손실이 감소된다. 따라서, 높은 교류발전기 출력을 얻을 수 있다. 자속을 수집하는 역할을 하는 고정자 이빨의 모서리들의 돌출부들은, 만약 권선 직경이 동일하다면 비교적 길기 때문에, 고정자 철 코어의 내측 원주표면은 부드러운 원통형 표면에 가까워질 수 있다. 따라서, 고정자 철 코어의 내측 표면의 울퉁불퉁함과 또한 회전자의 회전 동안 톨델형(LUNDEL-type) 극 코어에 의해 야기되는 반경 외측 방향의 바람에 의해 야기되는 바람잡음을 감소시킬 수 있다.

청구항 2의 발명에서, 슬롯들은 상기 컨덕터용 입구로서 말단 표면 개구가 형성되는 고정자의 상기 철 코어의 축 방향으로 두 개의 말단 표면을 가진다. 따라서, 슬롯 내측 원주측의 개구의 폭은 컨덕터의 폭에 의해 제한됨이 없이 설정될 수 있다.

청구항 3의 발명에서, 상기 슬롯들이 내측내 개구들은 상기 슬롯들의 컨덕터 수용부의 폭 보다 협소하고 또한 상기 컨덕터들이 상기 슬롯들내에 위치되기 전의 상기 컨덕터들의 최소 폭 보다 협소하다. 따라서, 컨덕터들이 슬롯들내에 위치된 후에 슬롯들 사이에 철 코어 이빨모서리를 변형시킬 필요가 없다.

이에 의해, 자속을 수집하는 역할을 하는 고정자 철 코어의 이빨 모서리들의 돌출부들은 성형적 변형에 의해 형성됨이 없이 소망된 형상으로 만들어질 수 있다. 따라서, 자속 수집용 돌출부의 재료의 자기 특성이 저하되는 것이 방지될 수 있고 그리고 충분한 자속 수집효과가 획득될 수 있다. 따라서, 저속에서의 출력이 개선된다. 성형적 변형에 의한 이빨 모서리들의 형상왜곡이 없기 때문에, 고정자 철 코어의 내측 원주표면의 진정한 회로가 잘 유지된다. 따라서, 고정자와 자극 간의 공기갭을 균일하게 만들 수 있다. 이에 의해, 발전 동안 공기갭의 불균일성으로 인한 자기잡음을 억제할 수 있다.

청구항 4에 언급된 발명에 따라, 컨덕터들은 슬롯들의 상기 개구들의 폭 보다 직경이 큰 원형 단면을 가지는 컨덕터들

을 사용할 수 있다.

청구항 5의 발명에서, 냉각팬은 상기 고정자와 마주보는 상기 회전자의 적어도 한 축단에 설치된다. 따라서, 바람은 냉각팬에서부터, 고정자 철 코어의 축방향 말단에서 돌출하는 고정자 권선의 코일말단으로 이끌어지고, 이에 따라 높은 냉각성능이 획득될 수 있다. 따라서, 고정자의 슬롯들의 내부 원주측 개구들의 폭이 협소한 본 발명의 구조에 따라, 고정자의 슬롯들에 의해 제공되는 축방향 홈형(groove-like) 바람통로가 협소하다 하더라도 고정자 권선을 냉각시키는 것에 적절한 냉각바람이 유지된다.

청구항 6의 발명에 있어서, 냉각팬들은 상기 고정자를 마주보는 상기 회전자의 양 축단들에 설치된다. 따라서, 냉각성능이 한층 더 증가될 수 있고 그리고 보다 높은 출력이 이루어질 수 있다.

청구항 7의 발명에 있어서, 축방향으로 상기 고정자의 말단 표면은 상기 프레임의 공기유입 주변부의 어깨부에 가까워 있다. 이에 의해, 고정자의 축방향 말단 표면은 어깨부와 협동하여, 극 코어 디스크부의 팬 성능이 증가된다. 어깨부는 프레임의 내벽 표면을 사용할 수 있다. 그러한 구조는 고정자의 말단 표면들중 단지 하나만 또는 두 말단 표면들 각각에 의해 사용될 수 있다. 이를 냉각팬과 함께 사용하면 효과적이다. 그러한 구조는 프로세싱 단계의 수와 부품의 수를 증가시키지 없이 냉각팬에 의해서만 바람이 일으켜지는 경우에 취득될 수 있는 것과 동일한 냉각성능을 획득한다. 따라서, 보다 높은 출력을 획득할 수 있게 된다. 입력측은, 바람을 일으키기 위한 입력부재, 예컨대 폴리가 제공되는 축을 의미한다.

청구항 8의 발명에 있어서, 상기 슬롯들내 상기 컨덕터들의 단면은 실질적으로 직사각형을 가진다. 따라서, 슬롯들내 컨덕터들의 단면적이 증가하고, 그리고 이에 의해 슬롯들내 컨덕터들에 관련된 공간계수(각 슬롯에서 컨덕터에 의해 점유되지 않은 면적에 대한 컨덕터에 의해 점유된 면적의 비)가 증가될 수 있다. 결과적으로, 고정자 권선의 저항이 감소되고 그리고 보다 높은 출력이 획득될 수 있다. 이외에도, 컨덕터들의 대향표면과 슬롯 내벽 표면의 면적이 증가되고 그리고 열전도가 훨씬 더 나아진다. 따라서, 온도의 감소가 이루어질 수 있고, 그리고 이에 따라 보다 높은 출력이 획득될 수 있다.

청구항 9의 발명에 있어서, 다수의 컨덕터들이 상기 슬롯들내에 수용되는 한편 서로간에 전기적으로 절연되고, 그리고 상기 다수의 컨덕터들은 슬롯들의 깊은 영역에 위치되는 외측층과 슬롯들의 상기 개구측에 위치되는 내측층으로 이루어진 하나 또는 그 이상의 쌍을 형성하고, 그리고 슬롯들중 다른 슬롯들내 상이한 층들의 컨덕터들은 직렬로 연결되어 고정자 권선을 형성한다. 다수 위상의 권선이 고정자 권선에 수용되는 경우에 있어서, 그러한 구조는 고정자 철 코어의 축방향 말단에서 돌출하는 코일말단에 있는 상이한 위상의 권선들 간의 간섭을 방지할 수 있다. 따라서, 슬롯들의 깊은 부분내에 컨덕터들을 위치시킬 수 있게 된다.

청구항 10의 발명에 있어서, 다수의 컨덕터조각들의 조합 및 각 컨덕터조각들은 상기 내측층의 컨덕터로서 한 슬롯내에 수용되는 한 직선부, 상기 외측층내 컨덕터로서 다른 슬롯내에 수용되는 다른 직선부 및 한 말단측에서 직선부들을 연결시키고 또한 직선부와 연속되는 재료로 만들어지는 굴곡부(turn portion)를 포함하는 U-형 조각을 포함하고, U-형 조각은 직선부들의 다른 말단측에 제공되는 슬롯으로부터의 돌출부에 의해 상기 컨덕터조각들중 다른 것에 연결된다. 그러한 구조는, 슬롯들의 내부 원주측 개구들이 컨덕터들의 최소 폭 보다 협소한 경우에도 다수의 컨덕터들이 슬롯들내에 위치되어 고정자 권선을 형성할 수 있도록 한다. 이외에도, 굴곡부들이 제공되기 때문에, 슬롯들내에 컨덕터들을 삽입시키는 단계와 컨덕터들을 연결시키는 단계들이 단순화되면서 고정자 권선이 형성될 수 있다.

그러한 구조를 가지는 컨덕터조각들의 사용은, 다음 구조를 채용할 수 있게 한다. 고정자 철 코어에 제공된 U-형 조각들의 굴곡부는 고정자 철 코어의 한 말단표면에 배열되어 정렬되고, 그리고 컨덕터들 간의 연결은 컨덕터조각들의 연결부들이 다른 말단 표면측에서만 위치되도록 고정자 철 코어의 다른 말단 표면측에서만 이루어진다. 그러한 배열구조에 따라, 권선형성은 쉽고, 또한 생산성이 증가될 수 있다.

청구항 11의 발명에 있어서, 상기 고정자 권선은 다수의 컨덕터조각들의 조합을 포함하고, 그리고 각 컨덕터조각들은 상기 내측층 또는 상기 외측층의 컨덕터로서 상기 슬롯내에 수용되는 직선부와, 그리고 직선부의 두 말단에 제공되는 슬롯으로부터의 돌출부들에 의해 상기 컨덕터조각들중 다른 것에 연결되는 조각을 포함한다. 그러한 구조는, 슬롯들의 내부 원주측 개구들이 컨덕터들의 최소 폭 보다 협소한 경우에도 다수의 컨덕터들이 슬롯들내에 위치되어 고정자 권선을 형성할 수 있도록 한다. 이외에도, 컨덕터조각들의 형상은 단순화될 수 있어서, 이에 따라 저렴한 장치들이 제조될 수 있다.

청구항 12의 발명에 있어서, 슬롯들내 컨덕터들은 고정자의 반경방향을 따라 연장하는 긴 축을 가지는 직사각형을 가지는 단면을 가지고, 그리고 각 컨덕터들은 슬롯의 내벽 표면에 대향하는 길이 방향의 두 표면을 가지고, 그리고 컨덕터들은 슬롯들내에 배열되어 수용된다. 따라서, 컨덕터들의 표면과 철 코어 사이의 대향면적의 비는 증가될 수 있고, 그리고 컨덕터에서 철 코어로의 열전도가 개선될 수 있다.

### 발명의 구성 및 작용

도 1 내지 3을 참조하여 보면, 본 발명의 제1실시예에 따른 차량용 교류발전기(1)는 고정자(2), 회전자(3), 두 개의 프레임(4) 및 정류기(5)를 포함한다. 고정자(2)는 전기자(armature)로서 역할한다. 회전자(3)는 자기장을 생성하는 역할을 한다. 프레임(4)은 고정자(2)와 회전자(3)를 지지한다. 정류기(5)는 고정자(2)에 직접 연결된다. 정류기(5)는 교류 출력을 직류 출력으로 변환시킨다. 정류기(5)의 출력측은 12V의 전압을 발전시키기 위해 배터리에 연결된다.

회전자(3)는 축(6)과 함께 공전한다. 회전자(3)는 룬델형 극 코어(7), 냉각팬(11), 계자코일(8), 및 슬립 링(9 및 10)을 포함한다. 축(6)은 풀리(12)에 연결되고 그리고 차량을 가동시키기 위한 엔진(도시되지 않음)에 의해 회전되고 구동된다.

각 룬델형 극 코어(7)는 보스부(71), 디스크부(72) 및 여덟 개의 갈고리형 자극(73)을 포함한다. 보스부(71)는 축(6)에 부착된다. 디스크부(72)는 보스부(71)의 두 말단에서부터 반경방향으로 연장한다.

고정자(2)의 코일단(31)과 마주보는 프레임(4)의 부분들은 냉각바람용 방출구(43)를 가진다. 축방향으로 프레임(4)의 말단면은 냉각바람용 유입구(41)를 가진다.

고정자(2)는 철 코어(32), 철 코어(32)에 제공된 권선(33) 및 철 코어(32)와 권선(33)간의 전기적 절연을 제공하기 위한 절연체(34)를 포함한다. 권선(33)은 컨덕터를 포함한다. 앞서 설명된 바와 같이, 고정자(2)는 프레임(4)에 의해 지지된다. 철 코어(32)는 다층형이다. 철 코어(32)는 얇은 강철판의 적층을 포함한다. 철 코어(32)는 각각이 유입구로서 역할하는 개방단(35)을 가지는 많은 슬롯들이 형성된 내측 원주표면을 가진다. 철 코어(32)는 슬롯들 사이에 이빨단을 가진다. 철 코어(32)의 이빨단들은 원주방향으로 연장하는 자속 수집 돌출부(36)를 가진다. 자속 수집 돌출부(36)는 이들이 얇은 강철판이었던 단계 동안 프레스ing으로 미리 형성된다.

권선(33)을 형성하는 와이어 또는 전기적 전도체는 슬롯들의 내측 개구의 폭 보다 큰 직경을 가진다. 철 코어(32)는 축방향으로 제1측면과 제2측면을 가진다. 권선(33)의 일부는 철 코어(32)의 제1측면으로부터 제1슬롯내로 연장하고, 그리고 철 코어(32)의 제2측면에서부터, 180°의 전기적 각도로 제1슬롯으로부터 떨어지는 제2슬롯내로 연장하고 또한 철 코어(32)의 제1슬롯으로 제2슬롯으로부터 벗어나 연장하기 전에 제2슬롯으로 제1슬롯을 벗어나 연장한다. 권선(33)은 한 위상을 형성하는 그러한 부분들의 순환을 가진다. 예컨대 권선(33)은 120°전기적 각도로 분리되는 세 위상을 가진다. 권선(33)은 웨이브형 또는 랩형이다.

본 발명의 실시예에 의해 주어지는 장점들이 설명된다. 권선(33)을 형성하는 와이어 또는 컨덕터의 직경은 슬롯들의 내측 개구의 폭에 제한됨이 없이 증가될 수 있다. 따라서, 권선(33)의 저항과 열손실을 감소시킬 수 있다. 따라서, 높은 교류발전기 출력을 획득할 수 있다.

선행기술 구조에서, 절연재료로 만들어진 웨지들은 권선이 슬롯들로부터 벗어나 움직이는 것을 방지하기 위하여 슬롯들의 내측 개구들을 차단한다. 본 발명의 실시예에서, 권선(33)은 슬롯들로부터 벗어나 움직이지 않기 때문에, 그러한 웨지를 만들 필요가 없다. 따라서, 부품의 수와 비용을 절감할 수 있다.

성형적 변형과 다른 프로세스로 철 코어(32)의 이빨단들에 자속 수집 돌출부(36)를 형성하는 것이 바람직하다. 따라서, 이 경우에 있어서, 자속 수집 돌출부(36)의 자기특성이 성형적 변형으로 인해 저하되는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 자속 수집 돌출부(36)는 충분한 자속 수집 효과를 가질 수 있다. 따라서, 저속 회전속도에서 작동하는 동안 교류발전기(1)의 출력을 현저히 개선할 수 있다.

공간계수는 슬롯의 전체 면적에 대한 슬롯내 전도체 점유 면적의 비율에 상응하게 규정된다. 동일한 공간계수를 가지는 제1, 2 및 3 교류발전기들이 준비되었다. 제1교류발전기는 슬롯들의 내측 개구의 폭이 권선을 형성하는 와이어의

작경 보다 큰 선행기술 교류발전기이다. 제2교류발전기에서, 슬롯들의 내측 개구들의 폭은 권선을 형성하는 와이어의 직경 보다 작고, 그리고 자속 수집 돌출부들이 성형적 변형으로 형성되었다. 제3교류발전기는 본 발명의 실시예의 교류발전기(1)와 일치한다. 따라서, 제3교류발전기에서, 슬롯들의 내측 개구들의 폭은 권선을 형성하는 와이어의 직경 보다 작고, 그리고 자속 수집 돌출부들은 성형적 변형과는 다른 프로세스로 형성되었다. 도 2에서, 대시선(dash line)은 제1교류발전기, 즉 선행기술 교류발전기의 출력전류와 회전속도 간의 관계를 나타낸다. 도 2에서, 점선은 제2교류발전기의 출력전류와 회전속도 간의 관계를 나타낸다. 도 2에서, 실선은 제3교류발전기, 즉 본 발명의 실시예의 교류발전기(1)의 출력전류와 회전속도 간의 관계를 나타낸다. 도 2에는, 본 발명의 실시예의 교류발전기(1)가 낮은 회전 속도에서 작동하는 동안 비교적 큰 전류를 출력한다는 것이 도시되어 있다.

본 발명의 실시예에서, 자속 수집 돌출부(36)들은 성형적 변형에 의해 야기되는 형상적 변형이 없다. 따라서, 철 코어(32)의 내측 원주 표면의 원형성이 훌륭하다. 그러므로, 고정자(2)와 회전자(3) 사이의 공기갭의 불균일성에 의해 야기될 수 있는 자기 소음의 증가를 억제할 수 있다.

자속 수집 돌출부(36)는 성형적 변형과는 다른 프레스 프로세스 또는 다른 프로세스에 의해 충분히 길게 만들어질 수 있다. 따라서, 철 코어(32)의 내측 원주 표면들은 진짜 원통형의 표면에 가까워질 수 있다. 따라서, 철 코어(32)의 내측 원주 표면의 울퉁불퉁함과 그리고 룬델형 극 코어(7)들에 의해 발생된 원심적인 바람에 의해 야기된 바람 차단음을 감소시킬 수 있다.

외부팬 형의 선행기술 교류발전기에는 외부 냉각팬이 제공된다. 외부팬 형의 선행기술 교류발전기에서, 슬롯들의 내측 개구들은 축방향 바람 통로를 형성한다. 따라서, 외부팬 형의 선행기술 교류발전기에서, 만일 슬롯들의 내측 개구들이 본 발명의 실시예와 같이 협소하게 된다면, 냉각바람에 대한 저항이 증가하여, 냉각성능이 저감하게 된다. 다른 한편, 본 발명의 실시예의 교류발전기(1)는 그 안에 냉각팬을 수용한다. 본 발명의 실시예의 교류발전기(1)에서, 축 방향을 따라 도입되는 냉각바람들은 반경 외측방향으로 방출된다. 그러므로, 본 발명의 실시예의 교류발전기(1)에서, 협소하게 된 슬롯들의 내측 개구들은 냉각성능에 거의 영향을 주지 않는다.

## 제2실시예

본 발명의 제2실시예는 이후에 설명되는 설계의 변경외에는 제1실시예와 비슷하다.

본 발명의 제1실시예에서, 권선(33)을 형성하는 컨덕터 또는 와이어는 원형의 단면을 가진다. 반면에, 본 발명의 제2실시예에서, 슬롯들내로 연장하는 컨덕터의 적어도 일부분들은 도 4에 도시된 바와 같은 슬롯들의 형상에 상응하는 직사각형을 가진다. 특히, 컨덕터의 일부분들은 슬롯들의 내측 벽표면을 따라 연장하는 평평한 표면을 가지게 되도록 형성된 단면을 가진다. 그러므로, 공간계수는 증가되고, 그리고 슬롯들내 컨덕터들이 일부분의 단면적의 합이 증가된다. 결과적으로, 권선의 전기적 저항을 감소시키고, 또한 교류발전기 출력을 증가시킬 수 있게 된다.

본 발명의 제 2 실시예에서, 철 코어(32)와 권선(33)들이 결합되는 면적이 증가된다. 따라서, 철 코어(32)와 권선(33) 사이에 훌륭한 열전도성이 제공될 수 있다. 그러므로, 권선(33)의 온도를 한층 더 낮출 수 있다. 공간계수가 증가되기 때문에, 고정자(2) 전체의 강도가 증가된다. 따라서, 자기소음을 낮출 수 있다.

이외에도, 슬롯 개구(35)들이 컨덕터의 평평한 부분들에 의해 닫혀지기 때문에, 고정자 철 코어(32)의 내측 표면들은, 고정자 권선(33)이 원형 와이어를 사용하는 경우와 비교하면 부드러운 원통형 표면에 가까워질 수 있다. 그러므로, 고정자 철 코어(32)의 내측 표면들의 울퉁불퉁함과 그리고 회전 동안 룬델형 극 코어(7)에 의해 야기된 반경 외측 방향 바람에 의해 발생하는 바람소음을 한층 더 감소시킬 수 있다.

또한 제2실시예에서, 고정자 권선(33)의 단면의 치수는 슬롯 개구 폭 보다 크다. 고정자 권선(33)의 단면은 직사각형 형상을 가진다. 고정자 권선의 긴 측들의 폭은 슬롯 개구 폭 보다 크다. 도면에 도시된 바와 같이, 고정자 권선의 짧은 측의 폭은 슬롯 개구 폭 보다 큰 것이 바람직하다.

본 발명의 제1실시예에서, 연속 와이어가 권선(33)을 만드는데 사용되었다. 다른 한편, 본 발명의 제2실시예는 도 5에 도시된 바와 같이, 각각이 직선부(33a)와 굴곡부(33c)를 가지는 U-형 컨덕터조각들을 사용한다. 컨덕터조각들은, 직선부(33a)들이 정렬되도록 축방향을 따라 철 코어(32)의 슬롯들내로 삽입된다. 그런 다음, 굴곡부(33c)로부터 떨어진 철 코어(32)의 측면 상의 컨덕터조각들의 일부분은 굽어지고, 그리고 컨덕터조각들의 말단(33b)들은 연결되어 철 코어(32) 상에 권선(33)이 만들어지게 된다. 컨덕터조각들의 말단(33b) 간의 연결은 초음파 용접, 아크 용접, 납

뿔, 또는 기계적 가공으로 이루어진다. 권선(33)을 만들기 위해 연속 와이어가 사용되는 경우 보다 권선(33)을 만들기가 한결 더 쉽다.

컨덕터들의 일부분들은 슬롯들의 깊은 부분내에 위치되는 외측층과 슬롯들의 내측 개구들에 위치되는 내측층으로 나뉘어진다. 적어도 한 쌍의 그러한 컨덕터들의 일부분들이 슬롯마다 제공된다. 상이한 슬롯들내 컨덕터들의 내측층과 외측층 조각들은 직렬로 연결된다. 그러므로, 도 6에 도시된 바와 같이, 코일단들이 서로 간에 간섭하는 것을 방지할 수 있다. 따라서, 컨덕터의 일부분들은 슬롯들의 깊은부분내에 쉽게 삽입될 수 있고 또한 슬롯들에 대한 높은 점유도가 이루어질 수 있다. 도 6에서, 슬롯당 컨덕터의 조각의 수는 4회전에 상응하고, 그리고 두 쌍의 외측층과 내측층이 있다. 쌍들의 숫자 2와 다른 경우에도, 상이한 권선 위상들이 서로 간에 간섭하는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 제2실시예에서, 권선은 컨덕터조각들로 이루어진다. 이 경우에 있어서, 각 컨덕터를 직사각형 단면으로 만드는 것이 쉽고 그리고 높은 공간계수가 획득될 수 있다. 컨덕터조각들은 프레스 프로세스에 의해 형성될 수 있다. 따라서, 재료비용과 제조비용을 절감할 수 있다.

#### 다른 실시예

본 발명의 제2실시예는 거의 U-형 컨덕터조각들을 사용한다. 도 7에 도시된 바와 같이, 거의 J-형 컨덕터조각들이 사용될 수 있다. 이 경우에 있어서, 거의 J-형 컨덕터조각들은, 이의 직선부(33h)가 정렬되도록 철 코어(32)의 축방향을 따라 슬롯들내로 삽입된다. 그런 다음, 철 코어(32)의 두 측면 각각 상의 거의 J-형 컨덕터조각들의 말단들이 연결되어 권선(33)을 형성한다. 거의 J-형 컨덕터조각들이 보다 단순한 형상을 가지기 때문에, 이를 만들기는 한결 더 쉽다. 따라서, 비용의 장점이 있다.

제2실시예에서, 고정자 권선(33)의 단면은, 이의 긴 측이 슬롯 개구(35)를 밀폐하도록 설치되게 직사각형 형상을 가진다. 도 8에 도시된 바와 같이, 고정자 권선(33)은 단지 반경방향을 따른 부분들의 선들에 배열될 수 있고, 그리고 이의 짧은 측들은 슬롯 개구(35)들을 밀폐할 수 있다. 직사각형 단면의 컨덕터들의 그러한 세로방향 스택배열은, 도 4에 도시된 직사각형 단면의 컨덕터들의 수평 스택배열을 사용한 경우와 비교하면, 컨덕터 표면과 슬롯들내 철 코어 사이의 대향 면적의 큰 비율이 이루어지도록 하고 또한 컨덕터들에서 철 코어로 열전도의 개선이 이루어지도록 한다. 코일말단(31)들의 축방향 길이의 변경없이, 즉 권선의 전기적 저항을 증가시키지 않고 권선들의 부분들 사이의 원주방향 갭들을 증가시킬 수 있다. 이는, 슬롯당 회전자수가 4회인 코일단들이 사시도인 도 6으로부터 명확히 알 수 있다. 따라서, 반경 외측방향으로 냉각팬(11)에 의한 냉각바람에 대한 바람저항이 감소될 수 있고, 또한 이에 따라 냉각바람의 흐름율이 증가될 수 있다. 냉각바람이 코일말단(31)을 통과해 흐르기 때문에, 냉각성능이 증가되고 그리고 교류발전기 출력이 한층 더 증가될 수 있다.

#### 발명의 효과

도 7에 도시된 본 발명의 실시예에서, 권선(33)은 감소된 저항을 가지고, 그리고 냉각성능에 여유가 있다. 따라서, 회전자(3)의 한 말단에 제공된 한 냉각팬으로만으로도 충분하다. 이 경우에 있어서, 부품의 수와 제조단계의 수를 감소시키는 것이 가능하다. 따라서, 교류발전기는 저렴해지고 또한 크기가 작아질 수 있다.

도 9는 단지 한 냉각팬(11)만을 가지는 교류발전기를 보여준다. 도 9의 교류발전기에서, 냉각팬(11)이 제공되지 않은 회전자(3)의 말단면은 유입구(41) 주위의 프레임(하우징)(4)의 내측 벽표면에 인접하게 대향한다. 이 경우에 있어서, 프레임(하우징)(4)의 내측 벽표면은 냉각팬(11)을 위한 어깨로서 역할한다. 그러므로, 극 코어 디스크부(72)의 팬 능력이 증가한다. 따라서, 부품의 수와 제조단계의 수가 증가되지 않으면서, 두 개의 냉각팬을 가지는 구조에서 획득할 수 있는 냉각성능에 필적하는 냉각성능을 얻을 수 있다. 이외에도, 교류발전기의 출력을 한층 더 증가시킬 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항1

회전자; 회전자의 외부에 위치되고 또한 회전자와 마주보는 고정자; 및 상기 회전자와 상기 고정자를 지지하기 위한 프레임을 포함하고; 상기 고정자는 철 코어와 다수의 전기적 컨덕터들을 포함하고, 상기 철 코어는 다수의 슬롯들을 가지고, 상기 전기적 컨덕터들은 상기 슬롯들내에 위치되고, 상기 슬롯들은 개구들을 가지고, 상기 개구들은 상기 슬롯들을 규정하는 내측 벽들 사이의 폭 보다 작은 폭을 가지고, 상기 슬롯들의 상기 개구들의 폭은 상기 컨덕터들의 최

소 폭 보다 작은 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항2

제1항에 있어서, 상기 슬롯들은 상기 전기적 컨덕터들을 위한 입구로서 말단 표면 개구들이 형성되는 상기 고정자 철코어의 축방향으로 두 개의 말단 표면을 가지는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 슬롯들의 내측면 개구들은 상기 슬롯들의 컨덕터 수용부들의 폭 보다 협소하고, 그리고 상기 컨덕터들이 상기 슬롯들내에 위치되기 전의 상기 컨덕터들의 최소 폭 보다 협소한 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항4

제1항에 있어서, 상기 컨덕터들은 슬롯들의 상기 개구들의 폭 보다 큰 직경을 가지는 원형 단면을 가지고, 그리고 상기 컨덕터들이 상기 슬롯들에 제공되어 상기 고정자 상에 권선을 형성하는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항5

제1항 또는 제2항에 있어서, 냉각팬이 상기 고정자에 마주보는 상기 회전자의 적어도 한 축단에 설치되는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항6

제1 내지 3항중 어느 한 항에 있어서, 냉각팬들은 상기 고정자에 마주보는 상기 회전자의 양 축단에 설치되는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항7

제1 내지 5항중 어느 한 항에 있어서, 축방향으로 상기 회전자의 말단 표면은 상기 프레임의 공기 유입구 주변부의 어께부에 가까운 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항8

제1 내지 7항중 어느 한 항에 있어서, 상기 슬롯들내 상기 컨덕터들의 단면은 직사각형 형상을 가지는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항9

제1 내지 8항중 어느 한 항에 있어서, 다수의 컨덕터들이 서로 간에 전기적으로 절연되면서 상기 슬롯들내에 수용되고, 그리고 상기 다수의 컨덕터들은 슬롯들의 깊은 영역내에 위치되는 외측층과 슬롯들이 상기 개구측에 위치되는 내측층으로 된 하나 또는 그 이상의 쌍들을 형성하고, 그리고 슬롯들중에서 상이한 슬롯들내 상이한 층들의 컨덕터들은 직렬로 연결되어 고정자 권선을 형성하는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

#### 청구항10

제9항에 있어서, 상기 고정자 권선은 다수의 컨덕터조각들의 조합을 포함하고, 상기 컨덕터조각들 각각은 상기 내측층의 컨덕터로서 한 슬롯내에 수용되는 한 직선부, 상기 외측층내 컨덕터로서 다른 슬롯내에 수용되는 다른 직선부 및 직선부들과 연속되는 재료로 만들어지고, 또한 한 말단측에서 직선부들을 연결시키는 굴곡부를 가지는 U-형 조각을 포함하고, U-형 조각은 직선부들의 다른 말단측 상에 제공되는 슬롯으로부터의 돌출부들에 의해 컨덕터조각들중 다른 것에 연결되는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

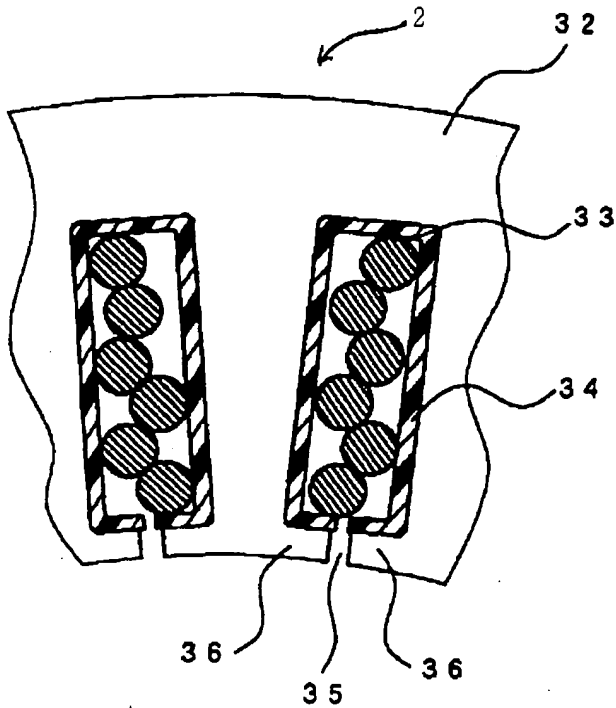
#### 청구항11

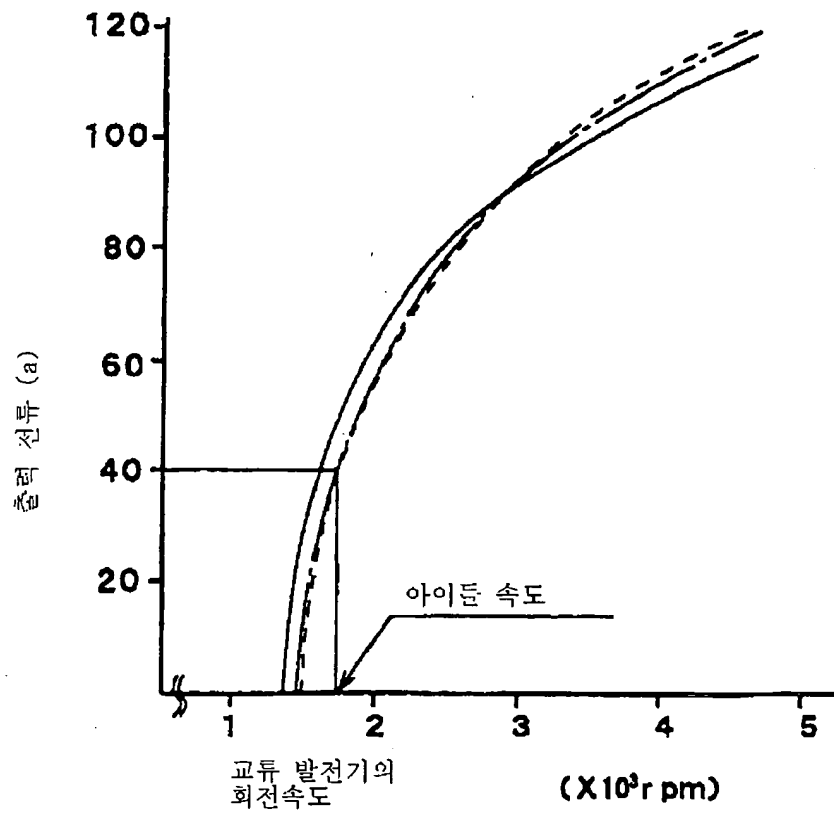
제9항에 있어서, 상기 고정자 권선은 다수의 전기적 컨덕터조각들의 조합을 포함하고, 상기 컨덕터조각들 각각은 상기 내측층 또는 상기 외측층의 컨덕터로서 상기 슬롯에 수용되는 직선부와 그리고 직선부의 두 말단에 제공되는 슬롯으로부터의 돌출부들에 의해 상기 컨덕터조각들중 다른 것에 연결되는 조각을 포함하는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

**청구항12**

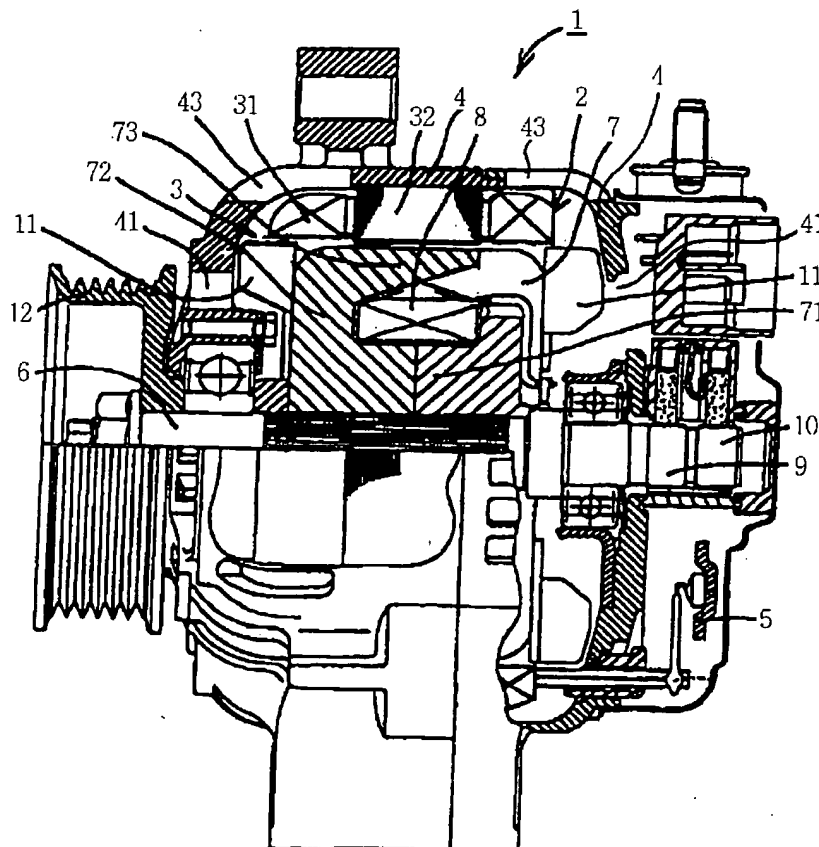
제1 내지 11항중 어느 한 항에 있어서, 슬롯들내 컨덕터들은 고정자의 반경방향을 따라 연장하는 긴 축들을 가지는 직사각형 형상을 가지는 단면을 가지고, 그리고 컨덕터들 각각은 세로방향으로, 슬롯의 내측 벽표면에 마주보는 두 개의 표면을 가지고, 그리고 컨덕터들은 슬롯들내에 배열되어 수용되는 것이 특징인 차량용 교류발전기.

도면

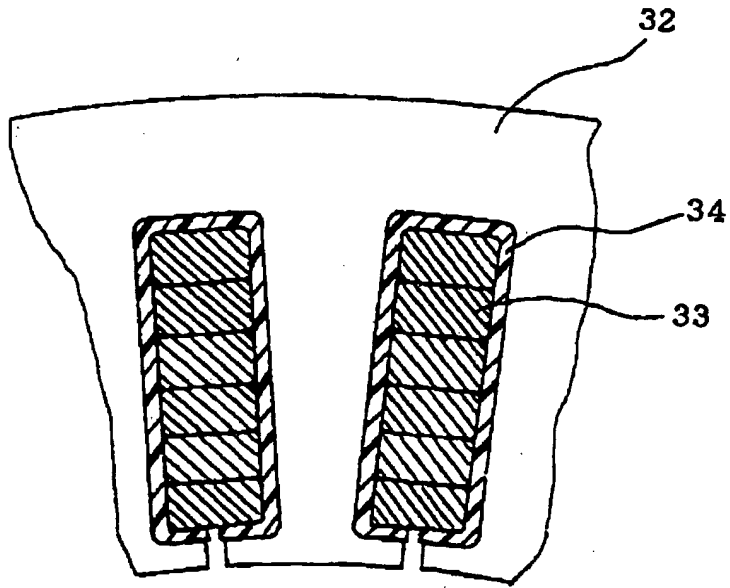
**도면1****도면2**



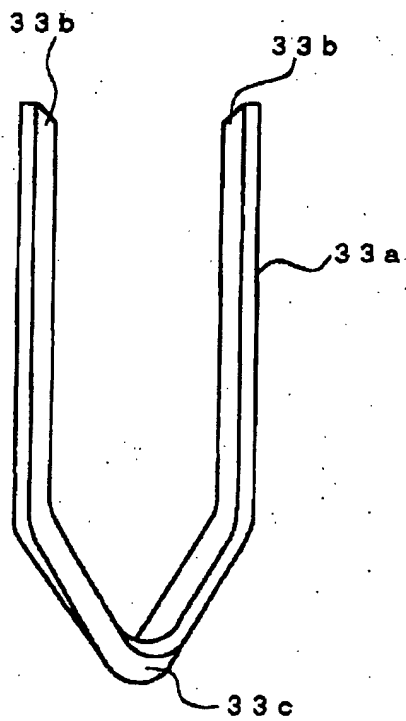
도면3



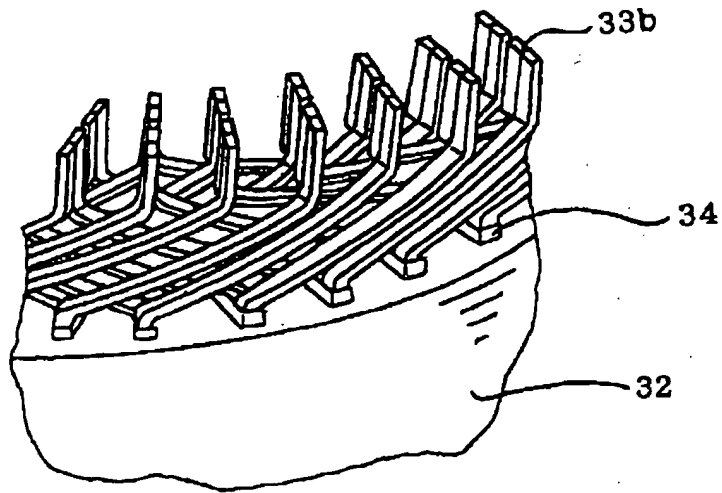
도면4



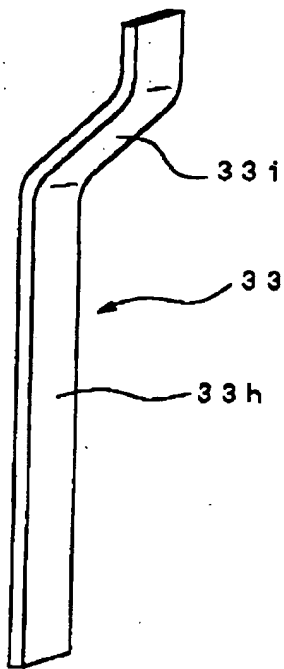
도면5



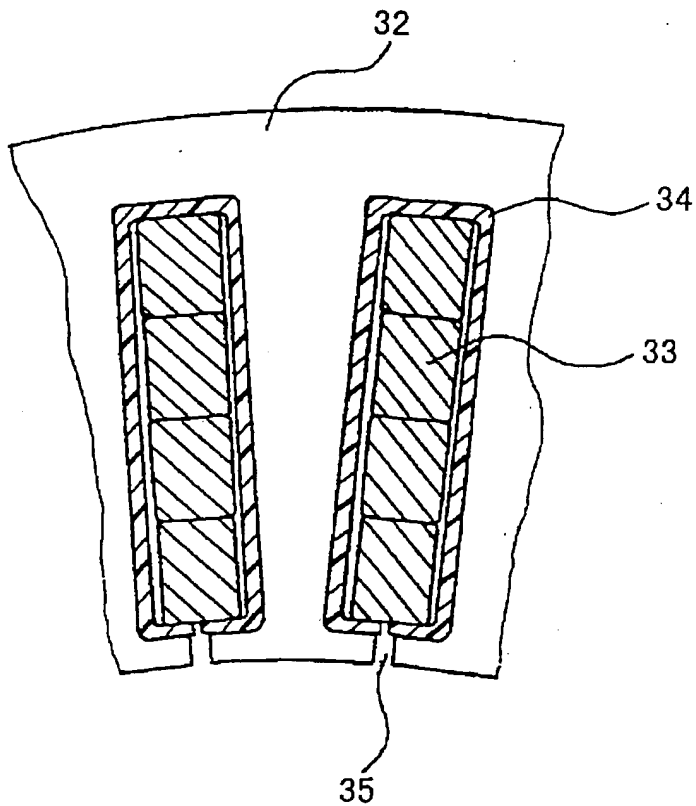
도면6



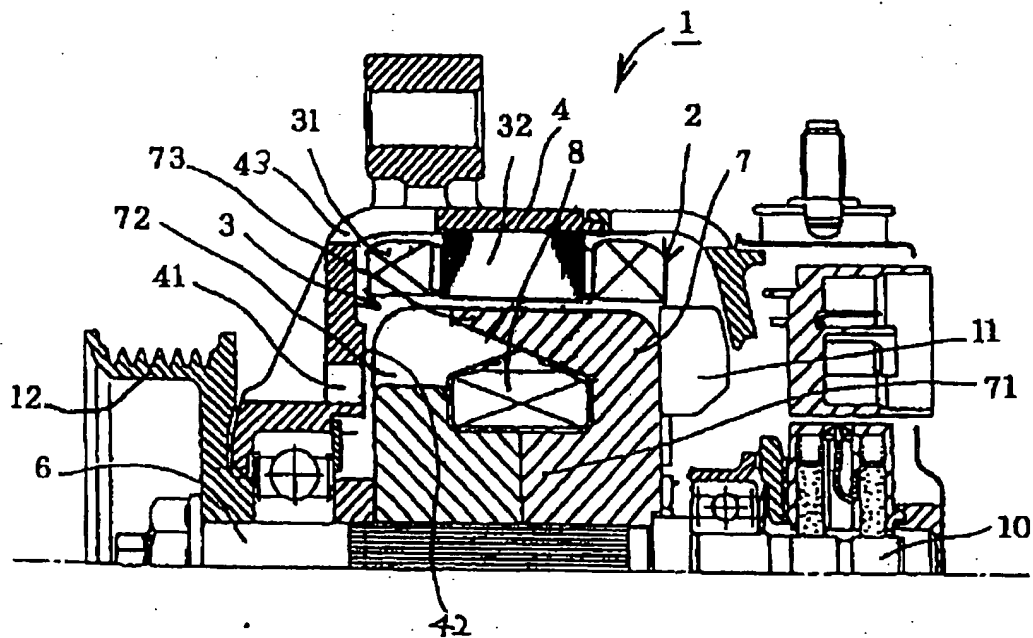
도면7



도면8

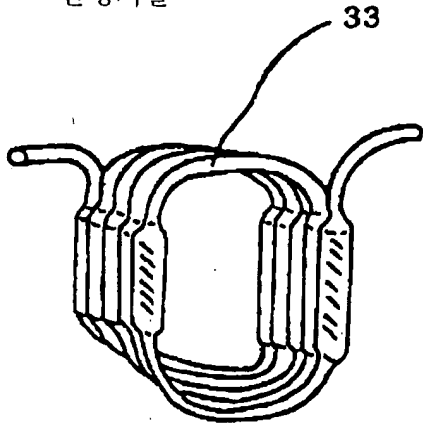


도면9



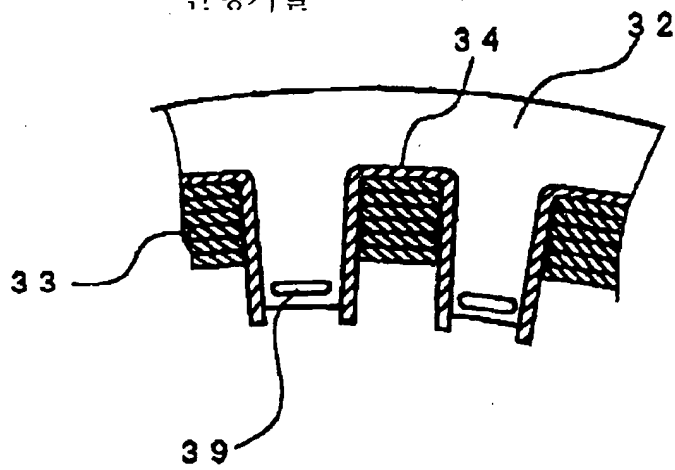
도면10

선행기술



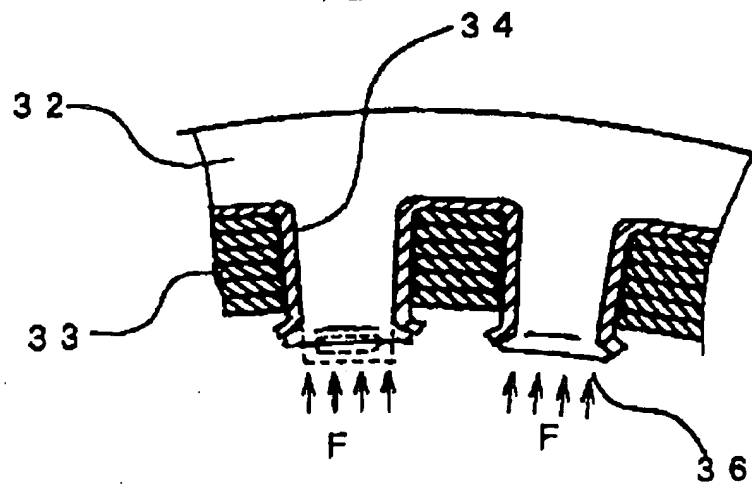
도면11a

선행기술



도면11b

선행기술



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**